

A N-trágyázás hatása az őszi káposztarepce termésére és tápelemtartalmára

NÉMETH TAMÁS és KARAMÁN JÓZSEF

MTA Talajtani és Agrokémiai Kutató Intézete, Budapest és Zala megyei Növényvédelmi és Agrokémiai Állomás, Zalaegerszeg

Az őszi káposztarepce jelentős helyet foglal el Zala megye vetésszerkezetében, a gazdaságok egy részében ez az egyetlen árunövény. Vetésterülete az 1970-es évek elejétől 1980-ig dinamikusan növekedett, 1980-ban túllépte a 10 000 hektárt. A megyei vetésterület- és termésátlagadatokat az 1. táblázatban közöljük.

Az ilyen mértékű előretörést több termesztéstechnikai és ökonómiai tényező együttes fellépése segítette elő. Jelentős szerepe volt a KATE Baki Tangazdaságának gesztorságával létrehozott repcetermesztési együttműködésnek is.

A megye talaj- és éghajlati adottságai kedvező lehetőségeket biztosítanak a növény termesztésére. Megfelelő vetésszorgóban jó elővetemény-hatása van, jó gyomelnyomó képességgel rendelkezik, és a termesztése jól gépesíthető. Korábban a leegyszerűsödött vetésszerkezetet alkalmazó üzemekben termesztésében látták az egyik lehetőséget a búza-búza után kerülő területek csökkentésére. Ekkor a repcét 95%-ban kalászos elővetemény után termesztették, és 30—35%-ban őszi búza követte. Az utóbbi 1-2 évben azonban, elsősorban a növényvédelmi kérdések megoldatlansága miatt, a repce a búza előveteményeinek sorában a hetedik helyre esett vissza. Az 1. táblázatból is kitűnik, hogy termésbiztonsága nem megfelelő, az 1980-ban elért rekord után (2,16 t/ha) visszaesett a termés, majd azt követően is ingadozott.

Az őszi káposztarepcét a szakirodalomban nagy trágyaigényű, jó trágyareakciójú növényként tartják számon. A tápelemlépvételét DENCH (1970) ugyanolyan nagyságrendűnek találta, mint az őszi búzáét. A felvett tápelemek jelentős része azonban visszakerül a talajba a repce szalmájának alászántásakor. EDWARDS (1980) szintén ezt erősíti meg, kiegészítve azzal, hogy a tápelemek egy része már az érési folyamat során, a gyökereken keresztül visszakerül a talajba.

A főbb tápelemek közül a repce elsősorban a nitrogénre érzékeny (EDWARDS, 1980; STOLTENBERG, 1981; 1982). A nitrogén túlnyomó részét a nyugat-európai országokban tavasszal fejtrágyaként, február és április vége között, esetenként 2—3 alkalommal juttatják ki. A 3,5 t/ha-t meghaladó terméshez 200—240 kg/ha N-hatóanyag felhasználását javasolja ARCHER és VAIDYANATHAN (1982), HOLMES és AINSLEY (1979), FRANCK és BECKER (1982). A tavaszi N-adag megosztása ARCHER és VAIDYANATHAN (1982) kísérletében nem eredményezett többletet, ugyancsak nem javasolja a tavaszi megosztást DELHAYE (1980) és az angliai szaktanácsadás (Fertilizer

recommendations, 1983), valamint MAKOWSKI és JAUERT (1982) sem. Ugyanakkor EDWARDS (1980) és STOLTENBERG (1982) 2—3-szori részletben történő kijuttatást ajánl, míg HERRMANN, EBERT és RINNO (1976) csak könnyű talajokon szorgalmazza ugyanezt. PRIEBE és GRUSZCZYNSKI (1981) Lengyelországban a májusi és júniusi bő csapadék megdőlést okozó hatása miatt szintén az osztott alkalmazást tartja megfelelőnek. Hazai műtrágyázási kísérletekben a tavaszi N-adag két részre osztása szignifikáns termésnövekedést eredményezett (EÖRI, 1982, 1983) A MÉM Növényvédelmi és Agrokémiai Központ gondozásában megjelent „Műtrágyázási

1. táblázat

**Az őszi káposztarepce vetésterülete és termésát-
laga Zala megyében**

(1) Év	(2) Terület, ha	(3) Termésátlag, t/ha
1971—75	2 924	1,61
1979	7 046	1,28
1980	11 284	2,16
1981	11 820	1,47
1982	13 409	1,62
1983	12 441	1,87
1984	12 060	1,54

irányelvek és üzemi számítási módszer” c. szakanyag (1979) a N-hatóanyag mennyiségének 70%-át tavasszal javasolja kiszórni, s ha ez két részletben történne, akkor 40%-át kitavaszkodáskor, 60%-át virágzáskor.

Kisparcellás kísérleteink célja az őszi káposztarepce egyik legjelentősebb hazai termőkörzetében elemezni egyrészt a N-fejtrágyaadag növelésének, másrészt megosztott alkalmazásának hatását a termésre, a növények fejlődésére, valamint N-, P-, K-tartalmára, és ezáltal elősegíteni e kultúra N-trágyázási szaktanácsadásának pontosítását.

Kísérleti anyag és módszer

Szabadszíri kisparcellás kísérleteinket 1982, 1983 és 1984. években állítottuk be véletlen blokk elrendezésben, 4 ismétléssel üzemi repcetáblákon, agyagbemosódásos barna erdőtalajon, a vegetáció tavaszi újraindulása előtt. Jelzőnövényként Gorcianski fajtájú őszi káposztarepcét alkalmaztunk (a hagyományosnak mondható, magas erukasav-tartalmú fajtát azért választottuk, mert még 1984-ben is a vetésterület több mint 60%-án ezt termesztették az üzemek).

Az első növénymintavétel időpontjában talajmintákat is vettünk, a talajvizsgálati eredményeket a 2. táblázat tartalmazza. E tavaszi talajanalízisek azt mutatták,

2. táblázat

A három kísérleti tábla talajvizsgálati adatai az első növénymintavétel időpontjában

(1) Év és mintavétel mélysége, cm	pH (KCl)	(2) K _A	(3) Humusz, %	NO ₃ + + NO ₂	P ₂ O ₅	K ₂ O	Mg	Na	Zn	Cu	Mn	SO ₄
ppm												
1982.												
0—20	5,65	46	1,29	10,6	216	161	150	28	4,9	2,3	120	5,0
20—40	5,31	52	0,85	8,1	103	158	269	34	4,3	1,7	120	9,0
40—60	4,92	53	0,67	2,5	66	165	274	42	2,9	1,6	120	22,3
1983.												
0—20	5,70	43	1,75	16,4	293	232	255	37	2,9	3,7	120	6,9
20—40	5,57	41	1,12	4,5	206	169	296	39	2,4	3,4	120	6,3
40—60	5,16	41	0,78	3,4	174	132	283	39	1,9	3,2	120	5,4
1984.												
0—20	5,31	43	1,33	3,4	152	195	91	19	0,9	1,2	153	0,1
20—40	5,35	37	1,36	4,8	155	192	93	20	0,9	1,2	142	2,9
40—60	5,22	34	0,86	1,9	61	135	122	27	0,5	0,8	113	25,1

Megjegyzés: A mintákból összes sót és CaCO₃-ot nem lehetett kimutatni

hogy a „Műtrágyázási irányelvek és üzemi számítási módszer” c. szakanyag alapján (1979) a kísérleti terület 0—20 cm-es talajrétege 1982-ben nitrogénnel igen gyengén, foszforral igen jól, káliummal közepesen; 1983-ban nitrogénnel gyengén, foszforral igen jól, káliummal jól, míg 1984-ben nitrogénnel igen gyengén, foszforral és káliummal jól volt ellátva.

A tenyészidő folyamán, a repce fenológiai stádiumaihoz kötötten (MAKOWSKI, 1979) növénymintákat vettünk az áttelelt állományból (M—8), a tavaszi rozetta képződésekor (M—9), zöldbimbós állapotban (M—12), virágzáskor (M—13) és betakarításkor (M—20). Minden egyes mintavételkor 4—4 folyóméter föld feletti zöld növényi rész képzett egy átlagmintát, ez a dupla gabonasortávú vetéssel 1 m²-nek felelt meg. A mintavételi időpontokban a folyóméterenkénti egyedszámot is meghatároztuk, ez 21 és 14 között változott.

Az őszi káposztarepce terméskötődése és érése közötti időszakban parcellánként 10—10 db növényből mintakévet készítettünk, és mértük a növények magasságát, elágazásszámát és becőszámát. Mértük a minták zöld- és légszáraz súlyát, szárazanyag-tartalmát, majd CONTIFLO soron N-, P-, K-, Ca-, Mg-, Na-, Fe-, Mn-, Zn- és Cu-tartalmát. Jelen dolgozatban a N-, P-, K-tartalom adatait közöljük. A növényanalitikai adatok elemi tápelemtartalmat jelölnek, abszolút száraz anyagra vetítve.

A tavaszi N-hatóanyagot a 3. táblázatnak megfelelően 28%-os mészzammonsalétrom formában juttattuk ki. Kontrollok a csak őszi alaptrágyát — az üzem által alkalmazott dózisban — kapott parcellák voltak. A P- és a K-hatóanyag kísérletünk-

ben az ősszel az egész táblára kiszórtnak felelt meg. A fejtrágya N-hatóanyag-mennyiségeket évente a repce fenológiai stádiumaihoz kötötten szórtuk ki (3. táblázat).

3. táblázat

A kísérletben felhasznált műtrágya-hatóanyagok

(1) Év és kezelés sorszama	(2) Őszi alaptrágya	(3) Tavaszi fejtrágya
	hatóanyag, kg/ha	
1981/82.		
1.	$N_{60}P_{84}K_{84}$	—
2.	$N_{60}P_{84}K_{84}$	N_{95}
3.	$N_{60}P_{84}K_{84}$	$N_{95} + N_{52}$
1982/83.		
1.	$N_{97}P_{69}K_{79}$	—
2.	$N_{97}P_{69}K_{79}$	N_{140}
3.	$N_{97}P_{69}K_{79}$	$N_{70} + N_{70}$
4.	$N_{97}P_{69}K_{79}$	$N_{47} + N_{47} + N_{47}$
1983/84.		
1.	$N_{60}P_{84}K_{84}$	—
2.	$N_{60}P_{84}K_{84}$	N_{140}
3.	$N_{60}P_{84}K_{84}$	$N_{70} + N_{70}$
4.	$N_{60}P_{84}K_{84}$	$N_{47} + N_{47} + N_{47}$

Megjegyzés: A fejtrágya N-adagokat 1982-ben a vegetáció tavaszi újraindulásakor és zöldbimbós állapotban, 1983-ban és 1984-ben a vegetáció tavaszi újraindulásakor, zöldbimbós állapotban és a virágzás kezdetekor szórtuk ki

A kísérleti eredmények megvitatása

Az őszi káposztarepce terméseredményeit a 4. táblázatban foglaltuk össze.

A terméseredmények elemzése azt mutatja, hogy az első évben a 3. kezelés szignifikánsan több termést eredményezett, mint az 1. vagy a 2. kezelés. A következő két évben már nem a N-adagok, hanem a 140 kg N-hatóanyag megosztott adagolásának hatását vizsgáltuk. A második évben az alaptrágyázotthoz viszonyítva a 2-, ill. 3-szori kijuttatás szignifikáns különbséget eredményezett, egyidejűleg azzal, hogy az egy adagban kiadott nitrogénnel is 11%-os terméstöbbletet értünk el. A tavaszi 140 kg nitrogén megosztása után szintén magasabb volt a termés (10, ill. 15%-kal), mint egy adagban való alkalmazása esetében, ez a különbség azonban nem bizonyult statisztikailag igazolhatónak.

A harmadik évben volt a legnagyobb eltérés a csak alaptrágyázott és a fejtrágyát is kapott parcellák termése között. Az egyszeri és az osztott kijuttatás hatása között azonban itt sem volt igazolható eltérés. Abban, hogy a harmadik évben ekkora (50%-

ot megközelítő) különbség volt az alaptrágyázott és a fejtrágyázott parcellák között, jelentős szerepet játszott a tenyészidőszak alatti időjárás.

Kísérleti eredményeink azt mutatják, hogy a három év alatt olyan jelentős terméshingadozás, mint amit a megyei adatok tükröznek (1. táblázat) nem lépett fel. A 140 kg tavaszi N-fejtrágyát kapott parcellák 2,48—2,82 t/ha közötti terméseket produkáltak. DELHAYE (1980) több éves kísérleti adatok alapján tavasszal 160 kg N-hatóanyagot javasol Belgiumban. EÖRI (1983) 120 kg nitrogén kétszeri kijuttatásával 2,63 t/ha termést ért el.

A tavaszi N-adag 140—150 kg-ig történő növelése kedvező volt az őszi káposztarepce termése és terméshibiztonsága szempontjából. Ugyanakkor e mennyiség osztott kijuttatása már nem adott statisztikailag igazolhatóan magasabb termést a kísérlet második és harmadik éveiben.

Ezen a termésszinten a 140 kg-os tavaszi N-dózisnak még nem volt kimutatható olajtartalmat csökkentő hatása.

A növények magassága a három év átlagában a kontrollparcellákon 111—119 cm, a nitrogénnel fejtrágyázott parcellákon 123—133 cm között volt. A harmadik évben — a nitrogén kétszeri kijuttatását követően — a növények átlagmagassága csak 105 cm volt, a termésre azonban ez nem hatott negatívan. A három mért paraméter közül az elágazásszám volt a legkiegyensúlyozottabb az adott évben a kezelések között, itt elsősorban az évek között észleltünk eltéréseket. 1984-ben a tavaszi nitrogén két részre történő osztásának (3. kezelés) hatására a 2. és 4. kezelésekre viszonyítva tapasztalt termésnövekedést magyarázza, hogy a mintakévek értékelésekor mért paraméterek közül (4. táblázat) a becőszám is ebben a kezelésben volt a legalacsonyabb.

4. táblázat

Az őszi káposztarepce magassága, elágazásszáma, becőszáma és terméseredményei a különböző kezeléseknél

(1) Kezelés sorszáma	(2) Magasság, cm	(3) Elágazásszám	(4) Becőszám	(5) Terméseredmény	
		db/növény		t/ha	%
1982.					
1.	111,8	5,9	72,9	2,11	100
2.	124,9	6,2	88,1	2,48	118
3.	131,2	6,5	90,2	2,75	130
a) SzD _{5%}	12,1	0,4	14,1	0,10	
1983.					
1.	112,8	7,2	50,5	2,23	100
2.	133,2	8,7	71,6	2,48	111
3.	124,4	7,4	56,9	2,70	121
4.	126,9	8,7	69,1	2,82	126
SzD _{5%}	10,4	—	—	0,38	
1984.					
1.	119,1	3,6	49,9	1,83	100
2.	105,3	1,9	57,0	2,61	143
3.	127,5	3,2	43,3	2,53	138
4.	123,2	3,5	59,7	2,74	150
SzD _{5%}	20,1	0,5	8,1	0,46	

nyabb; a becőnkénti magszám és a magok súlya ezt a hiányt csak a kontrollhoz képest tudta kompenzálni. E paraméterek elemzésének eredményeiből levont következtetések összhangban vannak a terméseredményekkel. Kismértékű eltérést csak az jelent, hogy a termésben az általunk mért paramétereken túl még a becőnkénti magszám és a magok súlya is jelentkezik.

Az őszi káposztarepce tápelemtartalmának vizsgálata során az volt a célunk, hogy megállapítsuk milyen összefüggésben vannak a kísérletben kapott terméseredmények a növény korábbi fejlődési fázisaiban mért tápelem-koncentráció-értékekkel, e paraméterek alátámasztják-e a termés értékelése során tett észrevételeinket?

A növényanalitikai vizsgálati eredményeket az 5. táblázatban mutatjuk be. A mintavételi időpontok között az évhatás — elsősorban a meteorológiai paraméterek eltérése — miatt nem azonos számú nap telt el: 1982-ben 23—26—20 nap, 1984-ben 23—21—24 nap, majd a virágzást követően a különbség tovább nőtt, 1984-ben az aratásra később került sor.

A kísérlet első évében a három N-adag különbségeket indukált az őszi káposztarepce N-, P-, K-tartalmában. A következő két évben, amikor a fejtrágya mennyisége azonos volt, csak megosztása változott, a tavaszi kezeléseknél a tápelemtartalmakra gyakorolt hatásában már nem voltak ekkora különbségek. A harmadik évben a virágzáskori mintákban valamennyi kezelés esetében alacsonyabb N-tartalmakat mértünk, de ez a termés nagyságát már nem befolyásolta.

A kísérletünkben mért N-, P-, K-adatokat összehasonlítva a korábban, az őszi káposztarepce tápelemfelvételi görbéjének meghatározása során mért értékekkel

5. táblázat

Az őszi káposztarepce növényanalitikai vizsgálati eredményei

(1) Kezelés sorszám	(2) Fenológiai stádium (MAKOWSKI, 1979 alapján)											
	M-8			M-9			M-12			M-13		
	N	P	K	N	P	K	N	P	K	N	P	K
	%											
	1982.											
1.	5,46	0,60	3,02	4,35	0,55	3,50	2,64	0,48	2,96	1,72	0,35	2,34
2.	5,15	0,55	3,20	4,83	0,48	3,65	3,57	0,50	3,40	2,32	0,40	2,71
3.	5,23	0,62	3,15	4,90	0,52	3,74	3,93	0,52	3,76	2,73	0,43	3,03
	1983.											
1.	4,29	0,63	3,98							1,70	0,33	0,85
2.	4,10	0,56	4,11							1,89	0,35	2,05
3.	4,23	0,58	4,06							2,02	0,29	2,27
4.	4,15	0,57	4,23							2,16	0,33	2,08
	1984.											
1.	4,61	0,61	3,96	5,08	0,45	2,91	3,14	0,41	1,81	1,69	0,41	1,72
2.	4,83	0,61	4,11	5,57	0,46	3,77	3,60	0,47	1,86	2,24	0,43	1,85
3.	4,94	0,58	4,06	5,47	0,48	3,49	3,45	0,46	2,04	2,04	2,30	2,04
4.	5,08	0,60	4,23	5,73	0,44	3,18	3,65	0,45	2,24	2,29	0,45	3,14

(6. táblázat), a következő megállapítások vonhatók le a virágzási fenológiai stádium adatai alapján:

— 1982-ben mindkét fejtrágyaadag hatására a N-, P-, K-koncentráció-értékek magasabbak voltak, mint a csak alaptrágyázott növények hasonló értékei. A tavaszi nagyobb N-adag (147 kg/ha) a növények tápelemtartalmát is megemelte. A tápelemfelvételi görbe értékeivel azonos koncentráció-értékeket a 95 kg/ha-os tavaszi N-adag eredményezett.

6. táblázat

Az őszi káposztarepce tápelemtartalma a vegetáció folyamán (NÉMETH, 1983)

(1) Tápelem	(2) Fenológiai stádium			
	M-8	M-9	M-12	M-13
N%	4,70	4,83	2,82	2,35
P%	0,57	0,62	0,44	0,38
K%	3,58	4,46	3,25	2,64

— 1983-ban mindhárom tápelem a görbe értékeinél alacsonyabb koncentrációban volt az összes kezelés esetében. Különbséget csak az alaptrágyázott és a fejtrágyázásban is részesült parcellák között találtunk, a nitrogén tavaszi kijuttatási változatai e tápelem-koncentrációkat nem befolyásolták.

— 1984-ben szintén csak az alaptrágyázott és a fejtrágyázott kezelések között volt különbség a növények virágzáskori N-tartalmában. A repcenövények P-tartalma jó ellátottságot mutatott, míg a K-koncentráció a legalacsonyabb a kontrollban, a legmagasabb a nitrogén három részre osztott kijuttatását követően volt.

Az őszi káposztarepce növényanalízisének eredményeiből összevontan megállapítható, hogy kísérletünkben a N-, P-, K-koncentráció-értékekben különbséget csak a fejtrágyázott és a fejtrágyázásban nem részesült parcellák termése között találtunk, a tavaszi N-műtrágyaadag megosztása ezt nem befolyásolta.

A tavaszi N-adag egy, ill. több részletben történő kijuttatásának eredményességéről a kutatók véleménye megoszlik (ARCHER és VAIDYANATHAN, 1982; DELHAYE, 1980; Fertilizer recommendations, 1983; EDWARDS, 1980; FRANCK és BECKER, 1982; HERRMANN, EBERT és RINNO, 1976; HOLMES és AINSLEY, 1979; MAKOWSKI és JAUERT, 1982; PRIEBE és GRUSZCZYNSKI, 1981; STOLTENBERG, 1982). Eredményeink alapján — nem utolsósorban a többszöri kijuttatás költségei miatt — a tavaszi N-adag egy menetben történő kiszórását javasoljuk az őszi káposztarepce e termesztési körzetében. A kijuttatás legkedvezőbb időpontja a vegetáció tavaszi újraindulását megelőző 7—10 nap.

Összefoglalás

Három éven át kisparcellás kísérletekben vizsgáltuk az őszi káposztarepce tavaszi N-adagja kijuttatásának legkedvezőbb módját agyagbemosódásos barna erdőtalajon.

A kísérlet első évében különböző mennyiségű N-fejtrágyát alkalmaztunk (95 és 147 kg/ha), a második és harmadik évben pedig a 140 kg/ha-os N-adag egyszeri, ill. megosztott kiszórásának hatását elemeztük.

Az őszi káposztarepce a 140 kg/ha-os tavaszi N-adag hatására mindhárom évben 2,48—2,82 t/ha közötti termést eredményezett, termésbiztonsága megfelelő volt. A 140 kg/ha-os N-fejtrágya adag tavaszi megosztásának hatására statisztikailag igazolható termésnövekedést nem értünk el, így eredményeink alapján a gazdaságossági szempontok az egyszeri kiszórás mellett szólnak.

Az őszi káposztarepce különböző fejlődési stádiumaiban vett növényminták N-, P- és K-analízisének adatai szintén azt mutatták, hogy különbség csak az alaptrágyázott és a fejtrágyázott parcellák növényei között alakultak ki, a tavaszi N-adag megosztott kijuttatása ezeket sem befolyásolta.

Irodalom

- ARCHER, J. R. & VAIDYANATHAN, L. V., 1982. Fertiliser for winter oilseed rape. *J. Sci. Food Agric.* **33**. 1262—1263.
- DELHAYE, R., 1980. Splitting nitrogen fertilizer applications for winter rape crops in Hesbaye. *Rev. de l'Agriculture.* **33**. 69—77.
- DENCH, J. A. L., 1970. Oilseed rape. *Agric. Enterprise Studies in England and Wales. Economic Report No. 3*.
- EDWARDS, J., 1980. Fertilizer returns to the soil. *Farmers Weekly.* **93**. (19) 87—92.
- EÖRI T., 1982. A repce termésére ható agrotechnikai tényezők. Kandidátusi értekezés.
- EÖRI T., 1983. A repce tavaszi ápolása. *Magyar Mezőgazdaság.* **38**. (10) 8.
- Fertilizer recommendations 1983—1984. *Min. of Agric. Fish. and Food, England. Ref. Book* 209.
- FRANCK, E. VON & BECKER, F. A. 1982. Ergebnisse mehrjähriger Feldversuche zur Optimierung der N-Düngung von Winterraps. *Landw. Forsch.* **35**. 109—118.
- HERRMANN, B., EBERT, K. & RINNO, G., 1976. Einfluss hoher Stickstoffgaben auf Ertrag und Qualität von Winterraps. *Arch. Acker- u. Pflanzenbau u. Bodenk.* **20**. 289—303.
- HOLMES, M. R. J. & AINSLEY, A. M., 1979. Nitrogen top-dressing requirements of winter oilseed rape. *J. Sci. Food Agric.* **30**. 119—128.
- KOVACIK, A., JANOVEC, J. & SKALOUD, V., 1981. A „Blueprint” for maximizing yields of oil crops. In: *Agricultural Yield Potentials in Continental Climates. 16th Colloquium of the International Potash Institute. Warsaw, June 1981.* 211—226.
- MAKOWSKI, N., 1979. Entwicklungsstadien des Winterrapses. *Arch. Acker- u. Pflanzenbau u. Bodenk.* **23**. 265—269.
- MAKOWSKI, N. & BOHLMANN, G., 1971. Stickstoffdüngung und Pflege des Winterraps in Frühjahr. *Feldwirtschaft.* **12**. (1) 25—26.
- MAKOWSKI, N. & JAUERT, R., 1982. Massnahmen der Düngung und mechanische Pflege im zeitigen Frühjahr zu Wintergetreide und Winterraps. *Feldwirtschaft.* **23**. (1). 20—22.
- Műtrágyázási irányelvek és üzemi számítási módszer. 1979. MÉM NAK. Budapest.

- NÉMETH T., 1983. Az őszi káposztarepce tápelemtartalmának vizsgálata a vegetáció folyamán. „A mezőgazdaság kemizálása” Ankét. Keszthely. II. kötet. 61—64.
- PRIEBE, M. & GRUSZCZYNSKI, S., 1981. Wpływ podziału wiosennej dawki azotu na plony i wyleganie rzepaku ozimego. Nowe Roln. 30. 10—13.
- STOLTENBERG, J., 1981. So geben Sie Ihrem Raps einen guten Start. Top Agrar. (8) 44—47. 1981.
- STOLTENBERG, J., 1982. Raps braucht in Frühjahr viel Stickstoff. Top Agrar. (2) 58—60. 1982.

Érkezett: 1985. október 1.

The Effect of N Application on the Yield and Nutrient Content of Winter Oilseed Rape

T. NÉMETH and J. KARAMÁN

Research Institute for Soil Science and Agricultural Chemistry of the Hungarian Academy of Sciences, Budapest, and Zala County Station for Plant Protection and Agricultural Chemistry, Zalaegerszeg (Hungary)

Summary

Small plot experiments were conducted with winter oilseed rape for three years to determine the optimum rate and the best way of the spring application of N top dressing on a lessivated brown forest soil in Zala county. The plots received the same background NPK fertilization in autumn.

In the 1st year the effects of two rates (95 and 147 kg/ha) of N were compared. In the 2nd and 3rd years the effects of single and split applications of the 140 kg N/ha dose were studied. When it was given in one dose, the yield ranged from 2.48 to 2.82 t/ha. Split application did not bring about any statistically significant yield increase.

The N, P and K analyses of plant samples collected at various stages of growth also showed that the concentrations of these elements were not influenced by the application method. The difference between the plants was mainly due to whether or not they received a nitrogen dressing in spring.

On the basis of the obtained data, the application of the N top dressing in one dose at the beginning of the vegetative period is recommended in the given area.

Table 1. The area under winter oilseed rape and the average yield of rape crop in Zala county. (1). Year. (2) Area, ha. (3) Average yield, t/ha.

Table 2. Selected soil characteristics of the three experimental plots at the first sampling of plants. (1) Year and sampling depth, cm. (2) Upper limit of plasticity according to ARANY (3) Humus, %. *Remark:* total salt and CaCO_3 could not be determined in the samples.

Table 3. Active agent doses used in the experiment. (1) Year and no. of treatment. (2) Background fertilization in autumn; (3) top dressing in spring, kg active agent/ha. *Remark:* in 1982 N top dressings were given at the beginning of the vegetative period and at budding, while in 1983 and 1984 the dose was split into three parts, and the third part was applied at the beginning of flowering.

Table 4. Height, number of branches and pods, and yield of winter oilseed rape as affected by the various treatments. (1). No. of treatment; a) L.S.D. 0.05. (2) Height, cm. (3) Number of branches/plant. (4) Number of pods/plant. (5) Yield, t/ha and per cent.

Table 5. Plant analytical data of winter oilseed rape. (1) No. of treatment. (2) Phenological periods (according to MAKOWSKI [1979]).

Table 6. Changes in the nutrient content of winter oilseed rape during the vegetation period (NÉMETH [1983]). (1) Nutrient. (2) Phenological periods.

Влияние внесения азотных минеральных удобрений на урожай озимого рапса и на содержание в нем питательных элементов

Т. НЕМЕТ и Й. КАРАМАН

Научно-исследовательский институт почвоведения и агрохимии Венгерской Академии Наук, Будапешт и Станция защиты растений и агрохимии области Зала, Залаэгерсэг (Венгрия)

Резюме

В области Зала на илиммеризованной бурой лесной почве, в трех следующих друг за другом годах, исследовали эффективность весеннего внесения азотного минерального удобрения под озимый рапс.

В первый год в качестве подкормки вносили различные дозы минерального удобрения (95 и 147 кг/га азота), в следующие два года определили влияние однократного и раздельного внесения весной 140 кг/га азота. Под влиянием внесения под озимый рапс 140 кг/га весной, во всех трех годах урожай составлял 2,48—2,82 т/га, с соответствующей безопасностью урожая. Раздельное весеннее внесение 140 кг/га азота не привело к достоверному увеличению урожая.

Данные анализа азота, фосфора и калия в растительных образцах озимого рапса, собранных в различные стадии развития, показали, что различия имеются только между растениями, получившими основные азотные удобрения и подкормку, весеннее раздельное внесение указанной дозы азота не влияло на концентрацию этих трех питательных элементов.

На основе полученных результатов в данном производственном районе предлагается однократное внесение азота перед началом весеннего развития вегетации.

Табл. 1. Посевная площадь озимого рапса и его средние урожаи в области Зала. (1) Год. (2) Площадь, га. (3) Средние урожаи, т/га.

Табл. 2. Данные анализа почвы трех опытных полей в первый срок взятия растительных образцов. (1) Год и глубина взятия образцов, см. (2) Связность по Арань. (3) Гумус, %. *Примечание:* Образцы не содержали воднорастворимых солей и CaCO_3 .

Табл. 3. Действующие начала использованных в опыте минеральных удобрений. (1) Год, порядковый номер обработки. (2) Осеннее внесение основного удобрения. (3) Весенняя подкормка, действующее начало, кг/га. *Примечание:* В качестве подкормки азотное удобрение в 1982 году внесли перед весенним развитием вегетации и в стадии зеленой бутонизации, в 1983 году и в 1984 году весной, перед началом развития вегетации, в стадии зеленой бутонизации и в начале цветения.

Табл. 4. Высота, разветвленность озимого рапса, количество стручков и урожай по отдельным вариантам. (1) Номер варианта. а) $\text{CHP}_5\%$. (2) Высота, см. (3) Ветвистость. (4) Количество стручков, шт/растение. (5) Урожай.

Табл. 5. Результаты растительного анализа озимого рапса. (1) Номер варианта. (2) Фенологическая стадия (по Маковскому [1979]).

Табл. 6. Содержание питательных элементов в озимом рапсе в течение вегетационного периода (Немет, 1983). (1) Питательный элемент. (2) Фенологическая стадия.